

PAT-NO: JP404038149A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04038149 A
TITLE: COOLING UNIT FOR MAGNET GENERATOR AND
MANUFACTURE OF COOLING FAN THEREFOR
PUBN-DATE: February 7, 1992

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YODA, TAKESHI
IDEI, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
MITSUBA ELECTRIC MFG CO LTD N/A

APPL-NO: JP02144899
APPL-DATE: June 1, 1990

INT-CL (IPC): **H02K009/06**, H02K021/22

US-CL-CURRENT: 310/52

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance cooling effect by inflating approximately quadraspherical shell type **blades** from a cooling fan thereby surely taking in outer air upon rotation of yoke.

CONSTITUTION: Same number of **blades** 15 as the vents 12 made through a yoke 3 are disposed, oppositely to the through-holes 12, on the body 14 of a fan 13. The **blades** 15 are inflated from a part of the bottom of the body 14 in the form of approximately quadraspherical shell shape as shown on the drawing. The **blade** 15 is provided with a function chamber 16 communicated with the vent 12,

where the function chamber 16 is defined by the shell wall 16a
opposing to the
vent 12. When the front sidewall is opened, the function chamber 16
takes in
outer air through a suction port 16b and feeds the air axially inward
toward
the vent 12 through a delivery port 16c. Since the outer air can
surely be
taken in as the yoke rotates, cooling effect is improved.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平4-38149

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月7日

H 02 K 9/06
21/22G 6435-5H
B 6435-5H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 磁石発電機の冷却装置およびそれに使用される冷却ファンの製造方法

⑯ 特 願 平2-144899

⑰ 出 願 平2(1990)6月1日

⑱ 発 明 者 依 田 健 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社三ツ葉電機
製作所内⑲ 発 明 者 出 居 勉 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社三ツ葉電機
製作所内⑳ 出 願 人 株式会社三ツ葉電機製 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
作所

㉑ 代 理 人 弁理士 梶原 辰也

明 細 書

1. 発明の名称

磁石発電機の冷却装置および
それに使用される冷却ファンの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 略椀形状に形成されたヨークの内周に複数個の磁石を配設されている回転子が、ヨークに内装された発電子の周囲を回転するように構成されている磁石発電機の冷却装置において、

前記ヨークの底壁外面に薄板を用いられて略円形環形状にプレス成形された冷却ファンが配設されてそれぞれ固装されており、この冷却ファンには略四半球形のシェル形状に形成されている翼が複数個、前記ヨークの底壁に周方向に配設されて開設された複数の通風孔にそれぞれ対向するように配設されているとともに、各翼は回転子の軸心方向内側が吐出口として通風孔を介してヨークの内側空間に連通し、回転方向前側が吸入口として略半円形形状に開口している作用室を構成するように形成されていることを特

徴とする磁石発電機の冷却装置。

2. 前記翼は作用室の周方向の軸心線が回転方向前側が径方向に近づくようにその接線に対して傾斜するように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁石発電機の冷却装置。

3. 特許請求の範囲第1項記載の冷却ファンの製造方法において、円形薄板形状の素板が用意される工程と、

この素板が絞りプレス加工によって肉厚一方方向に膨出成形されることにより、この素板の周辺部に半球形のドーム壁部が複数個、周方向に間隔を置いて配設されてそれぞれ突設される工程と、

この素板が打ち抜きプレス加工によって肉厚方向にそれぞれ打ち抜かれることにより、前記ドーム壁部のそれぞれが周方向の一端部を切除されて、四半球形のシェル壁部がそれぞれ形成され、もって翼群が形成される工程と、

を備えていることを特徴とする冷却ファンの

製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、磁石発電機の冷却装置およびそれに使用される冷却ファンの製造方法に関し、特に、ファンが回転子に固装されているものに係り、例えば、二輪自動車にそのエンジンに連携して搭載されるものに利用して有効なものに関する。

(従来技術)

二輪自動車にそのエンジンに連携して搭載される磁石発電機として、略腕形状に形成されたヨークの内周に複数個の磁石を配設されている回転子が、フライホイールを兼ねるヨーク(以下、フライホイールということがある。)に内装された発電子の周囲を回転するように構成されているものがある。

このような磁石発電機に使用される冷却装置として、特開昭59-35548号公報に記載されているように、円形環形状の板材にルーバ形状の翼が複数枚切り起されている冷却ファンがフライ

スピン強度が弱すぎるため、実用化が困難になる。

本発明の目的は、外気を効率良く導入することができる冷却ファンを備えた磁石発電機の冷却装置、および、その冷却ファンの翼の厚さを均一に成形することができる冷却ファンの製造方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明に係る冷却ファンを備えた磁石発電機の回転子は、略腕形状に形成されたヨークの内周に複数個の磁石を配設されている回転子が、ヨークに内装された発電子の周囲を回転するように構成されている磁石発電機の冷却装置において、

前記ヨークの底壁外面に薄板を用いられて略円形環形状にプレス成形された冷却ファンが配されてそれぞれ固装されており、この冷却ファンには略四半球形のシェル形状に形成されている翼が複数個、前記ヨークの底壁に周方向に配されて開設された複数の通風孔にそれぞれ対向するように配設されているとともに、各翼は軸心方向内側が吐出口として通風孔を介してヨークの内側空間に連

通し、回転方向前側が吸入口として略半円形形状に開口している作用室を構成するように形成されていることを特徴とする。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような磁石発電機冷却装置においては、冷却ファンの翼がルーバ形状に形成されているので、翼のルーバ形状端部における空気が通風孔に入りにくく、外気をフライホイール内へ取り込むには効率が悪い。

そこで、ルーバ形状の翼の代わりに、翼を袋形状に形成することが考えられる。しかし、このような冷却ファンを鋼板から作製する場合に、鋼板に孔開け加工を行った後、鋼板に打ち出しプレス加工を施して袋状の翼を成形する方法においては、翼の開口側端部に肉が移動しにくく開口側端面が欠肉し易くなる。そして、このような冷却ファンが、回転数10,000rpm以上で回るフライホイール形磁石発電機の冷却装置に使用されると、

また、本発明に係る冷却ファンの磁石発電機の回転子は、前記翼は作用室の周方向の軸心線が回転方向前側が径方向に近づくようにその接線に対して傾斜するように構成されていることを特徴とする。

また、本発明に係る冷却ファンの製造方法は、円形薄板形状の素板が用意される工程と、

この素板が絞りプレス加工によって肉厚一方向に膨出成形されることにより、この素板の周辺部に半球形のドーム壁部が複数個、周方向に間隔を置いて配されてそれぞれ突設される工程と、

この素板が打ち抜きプレス加工によって肉厚方向にそれぞれ打ち抜かれることにより、前記ドーム壁部のそれぞれが周方向の一端部を切除されて、四半球形のシェル壁部がそれぞれ形成され、もって翼群が形成される工程と、

を備えていることを特徴とする。

〔作用〕

前記した手段によれば、冷却ファンには略四半球形シェル形状の翼群が形成されているため、ヨークの回転に伴って各翼における半円形状の吸入口全体から外気が円滑に導入される。

さらに、各翼が接線に対して前傾された場合には、径方向の空気流と接線方向の空気流との合成の関係から、ヨークの回転数によらず、常に効率良く外気をヨーク内に導入することができる。

前記製造方法によれば、冷却ファンに四半球形シェル形状の翼を成形するに際しては、薄板に半球形形状のドーム壁部を成形した後、各ドーム壁部の周方向一端側を打ち抜いて四半球形シェル形状の翼を形成するようにしているため、翼の吸入口側端面が欠肉することなく翼の厚さを均一にすることができ、スピン強度の低下を防止することができる。

〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例である磁石発電機の冷却装置を示す分解斜視図、第2図はその組立斜

視図、発電子7はこのカバー11内においてエンジンケースに固装されて回転子2の開口部から収容されている。カバー11の底壁には吸気口11aが同心的に配されて下向きに開設され、カバー11の側壁には排気口11bが径方向に開設されている。

回転子2におけるヨーク3の底壁には複数の通風孔12が外周辺部において周方向に略等間隔環状に配されて開設されており、その底壁外面には略円形環形状に形成されたファン13がヨーク3と同心円に配されて当接され、かしめ加工により一体回転するように固装されている。ファン13は鉄系材料等のような薄板を用いてプレス加工により円形環形状に一体成形されており、ヨーク3の最大外径に略等しい外径と、ボス部材5のねじ締付け部5aの径に略等しい内径とを有する円形環形状に形成された本体14を備えている。本体14には前記通風孔12と同数個の翼15が各通風孔12にそれぞれ対向するようにそれぞれ配されて、本体14と一体的にプレス成形されてい

る。第3図は磁石発電機を示す縦断面図、第4図～第7図は冷却ファンの製造方法を示す各斜視図および拡大部分断面図である。

本実施例において、この磁石発電機1は回転子と発電子とを備えており、回転子2は略楕円形状に形成されたヨーク3における側壁部の内周面に複数のフェライトマグネット（以下、マグネットという。）4を周方向に互いに等間隔に配されて固定されることにより構成されている。回転子2はヨーク3に固装されたボス部材5を介してエンジン（図示せず）に駆動される回転軸6に一体回転するように嵌着されている。発電子7は回転子2に内装されており、複数の発電子コイル8を備えている。これら発電子コイル8はコイル線材をボビンを介してコア9外周に突設された複数の突極にそれぞれ捲線されることにより構成されている。

前記エンジンの回転軸6が突出されているエンジンケース10にはカバー11が、回転子2および発電子7を包囲するように配されて固定されて

る。

翼15は本体14の一部がヨーク3底面から離れる方向に膨出変形されて形成されており、その外観形状は第2図に示されているように略四半球形のシェル形状になっている。このように膨出変形された翼15は通風孔12に連通する作用室16を備えており、この作用室16は通風孔12に対向する略四半球形のシェル（貝殻）形状のシェル壁部16aによって画成されている。そして、作用室16には回転周方向前側に位置する側面に吸入口16bが、また、シェル壁部16aに対抗する底面に相当する部分に吐出口16cがそれぞれ開口されている。すなわち、作用室16は回転方向前向き側壁を開口されることにより、回転に伴って吸入口16bから外気を吸い込み、この吸入口16bから吸い込んだ風を吐出口16cから通風孔12へ軸方向内向きに吹き出すように構成されている。

また、ファン13にはかしめ突起挿通孔17が複数の、周方向に等間隔に配されてそれぞれ開設

されており、その挿通孔17群の内側部分には逃げ部18がボス部材5の端部の厚みを逃げ得るように彫出加工により軸方向外向きに突出形成されている。さらに、逃げ部18にはリベット逃げ孔19が複数個、ボス部材5をヨーク3に締結するためのリベット頭部を逃げ得るように開設されており、中心部には円形の窓孔20が同心的に配されて大きく開設されている。

他方、ヨーク3の底壁には短尺円柱形状に形成されたかしめ突起21がボス部材5の外方において周方向に等間隔に配されて、内側から打ち出し加工されることにより、軸心方向外向きに突設されており、この突起21の外径はファン13の挿通孔17に嵌し得るように設定されている。そして、ファン13は挿通孔17が突起21にそれぞれ嵌入されるとともに、逃げ部18においてボス部材5のフランジ部が重ね合わされた状態で配設され嵌入された突起21にかしめ加工が施されてかしめ部22を形成されることにより、ヨーク3に固装されている。

部が厚さ一方向に彫出成形されると、ドーム壁部32の頂部における薄肉化ないし欠肉が防止される。これは、ドーム壁部32の頂部に相当する部分の伸びによる薄肉化が全方位に分散されるためであると、考えられる。

次いで、第7図に示されているように、その素板31に対する裏面側からの孔明けプレス加工により、各ドーム壁部32には切欠部33がドーム壁部32の略半分を打ち抜いて切除するように形成される。この切欠部33の形成により、略四半球形状の前記シェル壁部16aが形成されるとともに、切欠部33の切口により吸入口16bが同時に開設される。

ここで、前述したように、ドーム壁部32の頂部における肉厚は薄肉化されていないため、このドーム壁部32の一部が切除されて成るシェル壁部16aの頂部における肉厚も薄肉化されることはない。

これに対して、第8図に示されているように、素板31に切欠部33に対応する透孔34が開設

次に、本発明の一実施例である前記構成に係る冷却ファンの製造方法を説明する。この説明により、前記構成に係る冷却ファン13の構成の詳細が明らかにされる。

前記構成に係る冷却ファン13がプレス成形されるに際して、第4図に示されているように、鋼板等のような材料が用いられて円板形状に形成された金属製素板31が用意される。

この素板31には単段または複数段のプレス加工が施されることにより、第5図に示されているように、円形の窓孔20、リベット逃げ孔19、円形リング形状の逃げ部18およびかしめ突起挿通孔17がそれぞれ適宜形成される。

この複数段のプレス加工中、本実施例においては、第5図および第6図に示されているように、前記図15におけるシェル壁部16aの素になる各ドーム壁部32がそれぞれ一体的に彫出成形される。すなわち、このドーム壁部32は素板31の一部を厚さ一方向に彫出され、略半球形のドーム形状に形成される。このように、素板31の一

された後、シェル壁部35が四半球形状に彫出成形される場合、シェル壁部35の頂部35aは薄肉化ないし欠肉化される。これは、シェル壁部35の頂部35aに相当する部分の伸びは、切欠部33に相当する透孔34が開設されている方位には分散されないため、頂部35aについての肉厚の伸びが分散されない分だけ薄肉化されると、考えられる。

このようにして製造された冷却ファン13は、前述のような作業によりヨーク3の底壁外面に固定される。

次に、前記構成に係る磁石発電機の冷却装置の作用を説明する。

回転子2がエンジンに駆動される回転軸6によって発電子7の周囲を旋回されると、発電子コイル8が界磁極としてのマグネット4の磁界内を相対的に移動することになるため、これらコイル8において起電力が誘起される。

一方、回転子2が回転されると、そのヨーク3に固装されているファン13も一体回転するため、

そのファン13における翼15により空気の流れが生成されることになる。すなわち、ファン13の回転に伴って翼15群が回転軸を中心にして高速で回転すると、回転方向前向きに開口されている吸入口16bから空気が作用室16の内部に押し込まれ、その空気は吐出口16cから軸心方向内向きに吐き出されるとともに、通風孔12からヨーク3内に押し込まれ、これが連続することにより、送風作用が起こる。このとき、翼15が四半球形のシェル形状に形成され、作用室16が吸込口16bおよび吐出口16cにおいてのみそれぞれ開口されているため、吸い込みおよび吐き出し作用がきわめて効率的に起こる。また、作用室16がシェル壁部16aにより囲まれているため、作用室16における空気の洩れが抑止されることになり、送風効率は一層高められる。

このようにして、ファン13の翼15による送風はカバー11の吸気口11aからカバー11内部に吸入されるとともに、ヨーク3内にその底壁側から押し込まれ、ヨーク3内のマグネット4、

発電子コイル8およびコア9に接触した後、ヨーク3の開口部側から押し出されて、排気口11bからカバー11の外部に排出される。そして、ファン13による送風がエンジンケース10およびカバー11の内部において、回転子におけるヨーク3の内外を循環および流通することにより、磁石発電機についての冷却が効果的に実施される。また、送風自体はカバー11の吸気口11aから新鮮な外気が常に吸い込まれているため、きわめて効果的に冷却されることになる。

前記実施例によれば、冷却ファン13には略四半球形のシェル形状の翼15が膨出形成されているため、ヨーク3の回転によってヨーク内に外気を確実に取り入れることができ、冷却効果を高めることができる。

また、前記した冷却ファン13の製造方法によれば、翼15のシェル壁部16aにおける頂部の薄肉化を防止することができるため、各翼15における吸入口16bの面積を大きくすることができ、外気導入量を大幅にアップすることができる。

第10図は本発明の他の実施例である磁石発電機の冷却装置における冷却ファンを示す模式的な側面図、第11図および第12図はその作用を説明するための各説明図、である。

本実施例2が前記実施例1と異なる点は、冷却ファン13Aに形成されている翼15Aのそれぞれが、作用室16Aの周方向の軸心線16dが回転方向の前側が中心に近づくように接線16eに対して傾斜されている点にある。

本実施例2によれば、各翼15Aが接線16eに対して前傾されているため、径方向の空気流Aと、接線方向の空気流Bとの合成流Cの関係から、ヨークの回転数によらず、常に効率良く外気をヨーク内に導入することができる。

すなわち、ヨーク3が回転すると、外気はカバー11の吸気口11aを介してヨーク3の中心に向かって流れ(第3図参照)、その後は、第11図に矢印Aで示されているように、ヨーク3の底壁面に沿ってヨーク中心からヨーク外周側の方向へ流れる。

これに対して、翼15Aはヨーク3と一体回転しているため、静止している空気も吸入口16bからは見掛け上、矢印Bの方向への流れを受ける。したがって実際の流れの中では、翼15Aの吸入口16bは、第12図に示されているように、矢印A+矢印Bの合成方向Cの流れを受けることになり、翼15Aの方向はベクトルA分だけ内側に向くように角度θだけ傾けた方が効率が良いことになる。

また、ベクトルBはヨークの回転数に比例して大きくなるが、外気導入量も回転数に略比例して増加することが実験で確かめられているので、ベクトルAとベクトルBが作る角度θは回転数によらず一定である。したがって、ベクトルAの分だけ内側に翼15Aを傾ければ、回転数に関わらず、常に効率良く空気をヨーク3内へ導入することができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、冷却ファンには略四半球形シェル形状の翼群が形成され

ているため、ヨークの回転に伴って各翼における半円形状の吸入口全体から外気が円滑に導入される。

さらに、各翼が接線に対して前傾された場合には、径方向の空気流と接線方向の空気流との合成の関係から、ヨークの回転数によらず、常に効率良く外気をヨーク内に導入することができる。

冷却ファンに四半球形のシェル形状の翼を成形するに際しては、薄板に半球形状のドーム壁部を成形した後、各ドーム壁部の周方向一端側を打ち抜いて略四半球形のシェル形状の翼を形成するようにしているため、翼の吸入口側端面が欠肉することなく翼の厚さを均一にすることができ、スピン強度の低下を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

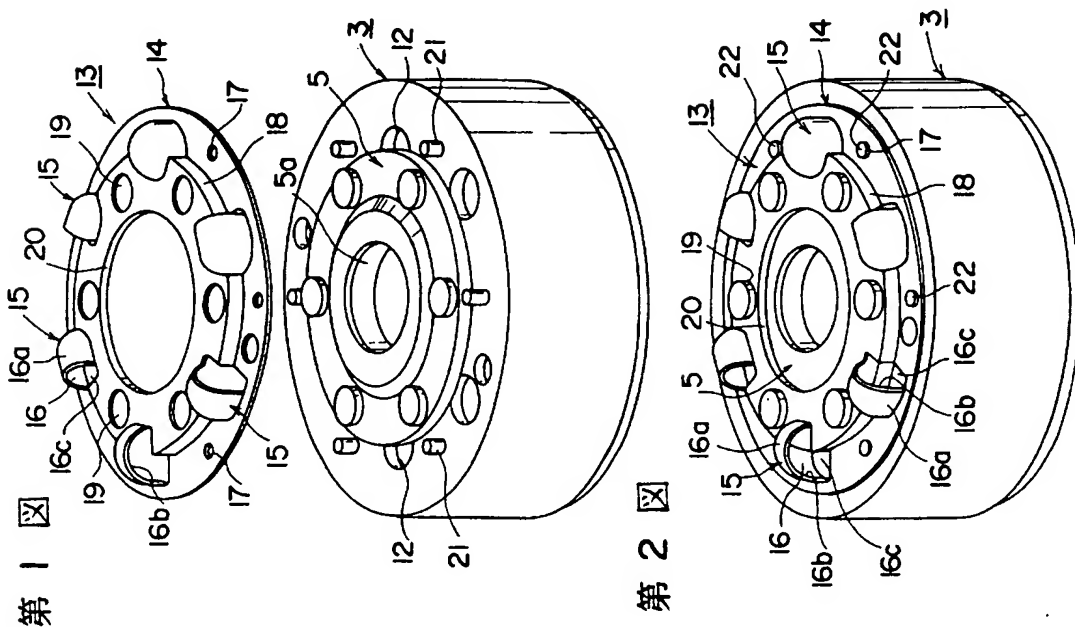
第1図は本発明の一実施例である磁石発電機の冷却装置を示す分解斜視図、第2図はその組立斜視図、第3図は磁石発電機を示す縦断面図、第4図、第5図、第6図および第7図は冷却ファンの製造方法を示す各斜視図および拡大部分断面図、

第8図および第9図はその作用を説明するための比較例を示す各拡大部分断面図、である。

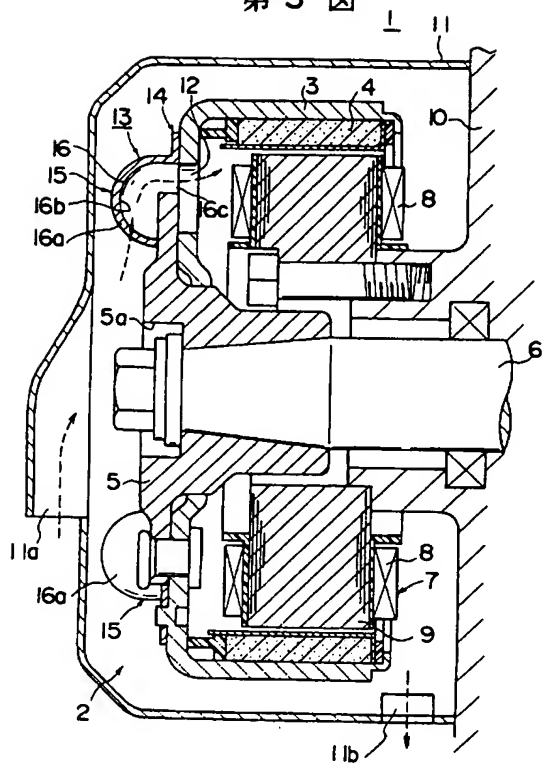
第10図は本発明の他の実施例である磁石発電機の冷却装置における冷却ファンを示す模式的な側面図、第11図および第12図はその作用を説明するための各説明図、である。

1…磁石発電機、2…回転子、3…ヨーク、4…マグネット、5…ボス部材、6…回転軸、7…発電子、8…発電子コイル、9…コア、10…エンジンケース、11…カバー、11a…吸気口、11b…排気口、12…通風孔、13…冷却ファン、14…ファン本体、15…翼、16…作用室、16a…シェル壁部、16b…吸入口、16c…吐出口、16d…軸心線、16e…接線、17…挿通孔、18…逃げ部、19…かしめ孔、20…窓孔、21…かしめ突起、22…かしめ部、31…素板、32…ドーム壁部、33…切欠部、34…透孔、35…シェル壁部。

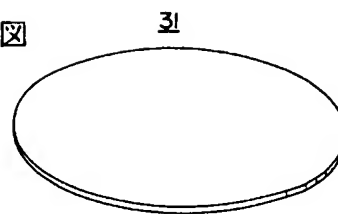
代理人 弁理士 梶 原 辰 也



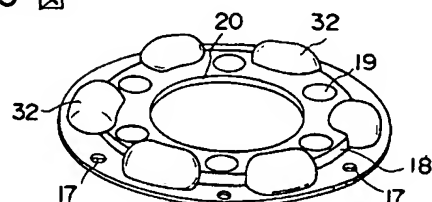
第 3 図



第 4 図



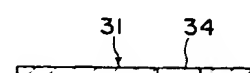
第 5 図



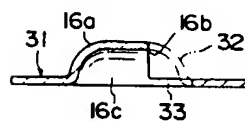
第 6 図



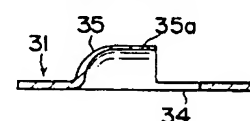
第 8 図



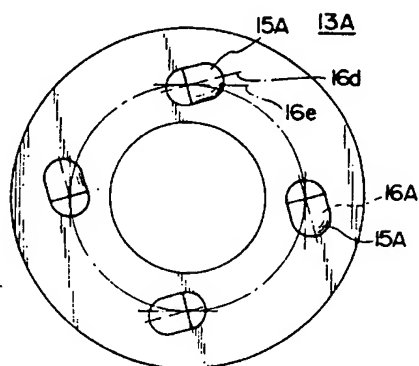
第 7 図



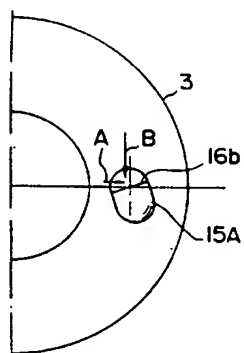
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

